

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ

до лабораторних і самостійних робіт

з дисципліни

КАРТОГРАФІЯ З ОСНОВАМИ ТОПОГРАФІЇ ТА ГІС

(Частина 1)

(для студентів денної і заочної форм навчання напряму підготовки
6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване
природокористування»)

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2015

Методичні вказівки і завдання до лабораторних і самостійних робіт з дисципліни «Картографія з основами топографії та ГІС» (Частина 1) (для студентів денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : С. А. Отечко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 34 с.

Укладач: к. геогр. н. С. А. Отечко

*Рекомендовано кафедрою Геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна,
протокол № 15 від «02» квітня 2015 р.*

© С. А. Отечко, ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| РОЗДІЛ І ТОПОГРАФІЧНИЙ ОПИС МІСЦЕВОСТІ | |
| 1.1. Географічне положення..... | 5 |
| 1.2. Характеристика рельєфу..... | 6 |
| 1.3. Гідрографія..... | 7 |
| 1.4. Населені пункти, промислові, енергетичні та сільськогосподарські підприємства..... | 8 |
| 1.5. Шляхи сполучення..... | 10 |
| РОЗДІЛ II АНОТАЦІЯ ДО ТЕМАТИЧНИХ КАРТ | |
| 2.1. Назва карти..... | 11 |
| 2.2. Масштаб..... | 12 |
| 2.3. Класифікація карти за змістом та призначенням..... | 13 |
| 2.4. Характеристика зображеної території..... | 18 |
| 2.5. Елементи карти..... | 18 |
| 2.6. Способи картографічного зображення..... | 19 |
| 2.7. Генералізація..... | 28 |
| 2.8. Особливості оформлення карти..... | 32 |
| РОЗДІЛ III САМОСТІЙНА РОБОТА..... | 32 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 34 |

ВСТУП

Сучасне суспільство, яке переживає потужний інформаційний розвиток, потребує від студентів знань та навичок орієнтування у численних інформаційних ресурсах, серед яких провідну роль відіграють карти та інші геообразження. Завдання, що стоять перед студентами – оволодіти базовими картографічними знаннями. До таких базових картографічних знань належать: поняття про карту і план та інші способи відображення поверхні Землі, особливості їх створення та використання в науковій та практичній діяльності людства.

Запропоновані у посібнику типові завдання до курсу «Картографія з основами топографії та ГІС» розроблені і структуровані відповідно до мети картографічної освіти: сформулювати у студентів знання про картографічні товари, їх властивості, навчити за допомогою карт оглянути, описати, вивчити об'єкт географічних досліджень, розміщений на поверхні Землі.

Виходячи з великого значення карт як моделей геосистем, засобів та інструментів пізнання та формування знань про навколишній світ, до навчального посібника вміщено елементи різного характеру: теоретичні положення сучасної картографії; елементи геоінформаційної концепції в картографії; визначення базових термінів і понять у галузях картографії, геодезії, топографії, геоінформатики.

Типовими завданнями для дисципліни «Картографія з основами топографії та ГІС» є

1. Складання топографічного опису місцевості за маршрутом.
2. Складання анотації до тематичних карт.

Складання топографічного опису місцевості за маршрутом

Завдання виконуються згідно свого варіанту та на основі роздаткового матеріалу у вигляді навчальних топографічних карт. Опис рекомендовано робити в наступній послідовності:

1. Географічне положення.
2. Характеристика рельєфу.
3. Гідрографія.
4. Населені пункти, промислові, енергетичні та сільськогосподарські підприємства.
5. Шляхи сполучення.

Також слід відзначити додаткові відомості про окремі об'єкти і явища (написи, числові характеристики та інші спеціальні пояснювальні умовні знаки).

Складання анотації тематичних карт

Завдання виконуються згідно свого варіанту та на основі роздаткового матеріалу у вигляді навчальних тематичних карт. При складанні анотації слід дотримуватись наступного плану:

1. Назва карти.
2. Масштаб.
3. Класифікація карти за змістом та призначенням.
4. Характеристика зображеної території.
5. Елементи карти.
6. Способи картографічного зображення.
7. Генералізація.
8. Особливості оформлення карти.

РОЗДІЛ І ТОПОГРАФІЧНИЙ ОПИС МІСЦЕВОСТІ

1.1. Географічне положення

Можна сказати, що поняття «положення» займає серед інших географічних понять виключно важливе місце, оскільки воно уособлює не якийсь об'єкт або явище, а *просторові відношення* між різними об'єктами (важливість вивчення саме таких відношень пояснюється самим визначенням географії, як науки про *територіальні закономірності* взаємодії природи і суспільства). Як бачимо, «положення» не є чимось матеріальним, це – *абстрактна* категорія, що характеризує об'єкт через сукупність його відношень з іншими об'єктами або явищами. Абстрактність поняття ускладнює його сприйняття.

Географічне положення - геопросторове відношення певного об'єкта до зовнішнього середовища, елементи якого мають або можуть мати на нього суттєвий вплив.

Отже, географічне положення – це «адресність» географічного об'єкта, така його характеристика, що показує зв'язки з оточенням.

При цьому вся різноманітність географічних об'єктів відрізняється за видами і масштабом, а геопросторові відношення формуються на мікро-, мезо- та макрорівні певної країни чи регіону. Об'єктами можуть бути населені пункти, економічні райони, країни, природні територіальні комплекси тощо. *Мікроположення* визначається локальним оточенням у місці безпосереднього контакту з іншими географічними об'єктами, *мезоположення* - відношеннями в регіоні або країні, *макроположення* – відношеннями із значними ділянками

географічного середовища або геосистемою в цілому. При цьому в ієрархії геопросторових відношень існує певний поріг – кордон території суверенної держави. За межами держави відлік мікро-, мезо- та макрорівнів, безумовно, йде лише стосовно масштабів усієї світосистеми.

Є відмінність у термінах «географічне положення» і «місцеположення». Місцеположення вказує на локалізацію (*location*) або належність, воно незмінне, прив'язане до одних координат. Географічне положення (*geographicsituation*) відбиває відношення в системі, воно при незмінних координатах об'єкта може змінюватися залежно від змін ситуації в навколишньому середовищі.

Поняття «географічне положення» містке і комплексне. Тож для глибшого розуміння географічного матеріалу виділяють кілька його складових (видів). Якщо в якості елементів зовнішнього середовища досліджуваного об'єкту для оцінки сукупності його просторових відношень взяти екватор і початковий меридіан – то це буде положення в розумінні геодезії і картографії (або математичної географії). Якщо ж такими елементами будуть гори, річки, моря та інші об'єкти і явища фізико-географічного порядку, то мова піде про фізико-географічне положення.

1.2. Характеристика рельєфу

Місцевість – це частина земної поверхні з усіма її елементами: рельєфом, ґрунтами, водами, мережею доріг, населеними пунктами, рослинністю й іншими об'єктами.

Характер місцевості визначається формою рельєфу і наявністю розташованих на ній місцевих предметів (об'єктів).

Рельєфом місцевості називають сукупність різних нерівностей на земній поверхні.

Всі об'єкти місцевості, які створені природою чи діяльністю людини (ґрунтово-рослинний покрив, гідрографія, мережа доріг, населені пункти, окремі об'єкти тощо), належать до місцевих предметів.

Рельєф і місцеві предмети називають топографічними елементами місцевості.

Типові форми рельєфу

Рельєф місцевості дуже різноманітний, але, в цілому, можна виділити п'ять його типів:

гора – значне за висотою, куполоподібне або конічне підвищення, яке має підоснову і вершину. Вершина буває, найчастіше, куполоподібної форми, але іноді являє собою майже горизонтальний майданчик – плато, або закінчується

гострим піком. Зниження від вершини до підшви називають схилом. Схил може бути рівним, випуклим, увігнутим і хвилястим. Різкий перехід від стрімкого схилу до пологого називається виступом або терасою, а лінія, яка відокремлює терасу від стрімкого схилу, що лежить нижче – брівкою. Гору висотою до 200 м називають *горбом*. Штучний горб – *курганом*;

хребет – витягнуте підвищення, яке знижується в одному напрямку.

Вододіл або топографічний гребінь – лінія, яка поєднує найвищі точки хребта. Хребет, як типову форму, потрібно відрізнити від гірського хребта ланцюга гір, які спрямовані в один бік. До великих хребтів прилягають хребти менших розмірів, які називають відрогами;

улоговина – замкнуте чашоподібне заглиблення (западина). Має край і дно (найнижчу точку). Іноді дно улоговини буває заболочене або зайняте водоймою. Невелику улоговину з незначною глибиною називають западиною. Улоговину дуже малих розмірів називають ямою;

лощина – витягнуте заглиблення, яке знижується в одному напрямку. Лінія по дну, яка поєднує найнижчі точки лощини, називається водозливом. Не будь-яким водозливом тече вода, але будь-яка річка, струмок тече водозливом. До різних видів лощин належать долини, ущелини, яри та балки;

сідловина – зниження на гребені хребта між двома сусідніми вершинами. Найнижча точка сідловини називається перевалом. У гірській місцевості шляхи сполучення через хребти, як правило, йдуть перевалами. Низько розташовані сідловини по обох схилах хребта або між двома гірськими хребтами називають гірськими проходами.

Характерні лінії (вододіли й водозливи) і точки (вершини, дно улоговин, перевали) рельєфу, їх зображення і взаємне розташування визначає загальний характер рельєфу місцевості.

За характером рельєфу місцевість поділяють на рівнинну, горбисту і гірську, яка в свою чергу поділяється на низькогірну, середньогірну і високогірну.

1.3. Гідрографія

Гідрографічна мережа (водні об'єкти) відображається на топографічних картах різнобічно і докладно, оскільки її значення дуже велике для формування природних особливостей території, так і для господарства країни. На картах показують всі водні об'єкти – берегові лінії океанів, морів, озер та інших водойм; річки, струмки, канали і канали; природні та штучні джерела (ключі, джерела, колодязі); гідротехнічні споруди.

Берегова лінія морів на карті відповідає найвищому рівню води під час припливу (або прибою). Контури озер, ставків, берегова лінія річок показуються за рівнем води в найбільш маловодний період – межень. В залежності від ширини русла і масштабу карти річки зображують однією або двома лініями.

На карти масштабу 1:100 000 і крупніше наносять всі річки і струмки. Лише в місцях з густою гідрографічною мережею дрібні струмки (завдовжки на карті до 1 см) показують з відбором. Для річок на картах вказують ширину, напрямок і швидкість течії в межень, характер ґрунту дна; біля знака броду підписують довжину, глибину, якість дна і швидкість течії. В ряді місць біля берегової лінії річки даються урізи води – абсолютні висоти рівня води в річці (над рівнем моря). Швидкість течії (в метрах в секунду) підписується в розриві стрілки, що вказує напрямок течії.

Крім того, на річках показують пороги, водоспади, навігаційні та гідротехнічні споруди (греблі, шлюзи та ін.), а також засоби переправи. Шрифт власної назви річки відображає її судохідність. Канали і канали шириною до 3 м зображуються однією тонкою лінією, а більше 3 м – однієї потовщеною або двома лініями (в залежності від масштабу карти).

Озера і штучні водойми даються на картах в тому випадку, якщо площа їх зображення не менше 1 мм². Менші за площею водойми показують, якщо вони є витокami річок, або перебувають у безводних районах, або мають лікувальне значення. Головні колодязі, розташовані поза межами населених пунктів, наносять на карту із зазначенням абсолютної висоти поверхні землі, глибини і наповнюваності колодязя. Джерела зображують особливим знаком. Поряд з власними назвами всіх солоних і гірко-солоних озер, джерел поміщають в дужках відповідні скорочені підписи сол. або г-сол.

1.4. Населені пункти, промислові, енергетичні та сільськогосподарські підприємства

Населені пункти – один з найважливіших елементів змісту топографічної карти.

Населені пункти розрізняють за типом поселення, кількістю жителів і політико-адміністративним значенням. Ці ознаки відображаються за допомогою шрифтів та розмірів підписів назви, а також шляхом додавання скорочених підписів. Раніше під назвою сільських поселень підписували число будинків. За типом поселення виділяють міста, селища міського типу (робочі, курортні), селища сільського типу і дачні, селища при промислових підприємствах та ін. Назви міст підписують прямим шрифтом без виділення

великої літери, селищ міського типу – похилим шрифтом, сільських населених пунктів – прямим шрифтом з виділенням великої літери.

Населені пункти на топографічних картах характеризуються досить докладно, з передачею їх конфігурації, планування, матеріалу забудови. Однак тільки при масштабах крупніше 1:10 000 можливе точне зображення ширини вулиць і всіх розмірів планових обрисів окремих будівель. На картах дрібного масштабу ширина проїздів дещо перебільшена, обриси будівель спрощені. На картах масштабу 1:25 000 і 1:50 000 прагнуть у містах показати всі будови, але при великій щільності забудови проводиться відбір з умовою збереження особливостей планування. При цьому забудовані ділянки об'єднують в квартали з відображенням переважаючого матеріалу будівель: помаранчевим забарвленням – з вогнестійких матеріалів (цегла, камінь, залізобетон); жовтим забарвленням – з переважанням дерев'яних та інших невогнетривких будівель. Серед кварталів показують видатні вогнестійкі будівлі і дають їх висоту, а також зазначають промислові об'єкти, заклади культури, школи, лікарні, вокзали, установи зв'язку і т. д.

На карті масштабу 1:100 000 усі квартали зображують чорним кольором незалежно від матеріалу забудови.

Селища сільського типу відрізняються від міст меншими розмірами, невеликою кількістю жителів, менш щільною забудовою, відносно простим плануванням. У сільських населених пунктах розрізняється забудована частина і присадибні землі. Для сільських поселень у рівнинних місцевостях найбільш характерна рядове планування, а в гірських – безсистемне. На планування поселень в сільській місцевості помітний вплив чинять наявність значних транспортних шляхів (трактовий тип), особливості рельєфу місцевості (яружно-балковий, полонинний, вододільний і інші типи), заболоченість території, характер водойм (прибережний тип планування), а іноді історія розвитку.

При зображенні населених пунктів по можливості зберігають співвідношення забудованих і незабудованих площ (щільність забудови), виділяють основні вулиці і проїзди шляхом перебільшення їх ширини, квартали поєднують, зберігаючи характер планування.

Промислові об'єкти: фабрики, заводи, шахти, кар'єри, нафтові і газові свердловини, нафто – і газопроводи, електростанції і лінії електропередач, водонапірні башти і т. д. зображуються на картах позамасштабними умовними знаками з якісною характеристикою у вигляді пояснювального підпису. Наприклад, біля знака заводу показують вид виробництва: мук.-борошномельний млин, бум.-паперова фабрика і т. д. Поруч зі знаком кар'єра дають глибину кар'єра і назву корисної копалини: пес.-пісок, изв.-вапняк і т. д.

Спеціалізація сільськогосподарських підприємств та їх тип відображаються пояснювальним написом під назвою населеного пункту. Особливо показують пасіки, загони для худоби, скотомогильники.

Із засобів зв'язку на карти наносять радіостанції, радіо – і телевежі, лінії зв'язку, телевізійні центри, за межами населених пунктів – телефонні і радіотелефонні контори.

До соціально-культурних об'єктів відносяться вузи, школи, науково-дослідні установи, метеостанції, обсерваторії, лікарні, санаторії, будинки відпочинку, спортивні споруди, пам'ятники, споруди культу, кладовища, фортеці та ін. Багато з них показують знаком будівлі з відповідним пояснювальною написом: шк.- школа, бол.- лікарня і т. д. Чітке зображення названих об'єктів на картах необхідно також і тому, що багато хто з них добре виділяються на місцевості і можуть слугувати орієнтирами.

1.5. Шляхи сполучення

Наземні шляхи сполучення (залізниці та автомобільні дороги) мають надзвичайно важливе значення для економіки країни.

На топографічних картах передають розташування, густоту, експлуатаційний стан доріг, відображають їх пропускну здатність, показують придорожні споруди.

Дороги зображують лінійним знаком, у вигляді однієї або кількох ліній різного малюнка, часто з забарвленням смуги між ними. Ширина знака доріг завжди перебільшена, і нею відображають тип дороги, а не її дійсну ширину.

Рейкові (залізні) дороги поділяють на картах за кількістю шляхів (одно-, дво- і багатопутні); по ширині колії (широко- і вузькоколійні); за характером тяги (електрифіковані, з дизельною і паровою тягою); станом (чинні, що будуються, розібрані).

Особливими знаками показують пов'язані з дорогами споруди – будівлі, мости, насипи, виїмки, труби та інші транспортні об'єкти. Сюди належать станції, вокзали, роз'їзди, блокпости, депо, водонапірні вежі, казарми, будки, світлофори і семафори, які відображаються повністю на картах масштабів 1:25000 і 1:50 000 і з відбором – на карті масштабу 1:100 000. Глибина виїмок, висота насипів даються цифровими показниками.

Безрейкові дороги розрізняють за їх технічною будовою і покриттям.

На картах показують автомагістралі (автостради), автомобільні дороги з удосконаленим покриттям, автодороги з покриттям (шосе), автодороги без покриття (поліпшені ґрунтові дороги), ґрунтові (польові дороги, польові і лісові дороги, зимові дороги, караванні шляхи і стежки в малообжитих районах).

Всі постійні дороги зображують на картах масштабів 1:25 000 і 1:50 000; на картах масштабу 1:100 000 польові дороги і особливо польові та лісові нерідко наносять з великим відбором. Лінії доріг на картах зазвичай узагальнюються досить незначно, за винятком гірських ділянок, де проводиться деяке узагальнення звивин дороги, але зі збереженням і виділенням характерних поворотів.

Для судження про пропускні спроможності доріг та їх технічні можливості в розриві умовного знака дороги скорочено вказують вид штучного покриття дороги (А – асфальтобетон, Ц – цементобетон, Б – кругляк і т. д.), ширину проїжджої частини та кількість смуг руху, наприклад 7,5×2 Ц. Для автодоріг без покриття вказується їх ширина. Знак дороги супроводжується позначеннями труб для стоку води, насипів, виїмок, автозаправних станцій, обсадок, кілометрових стовпів і вказівників доріг, а також засобів переправи через водні рубежі. Для ряду названих об'єктів наводиться їх кількісна характеристика: довжина, ширина, вантажопідйомність і матеріал мостів; висота насипів; глибина виїмок та ін.

На топографічних картах відображають державні кордони, союзних республік, автономних республік, країв, областей і автономних областей, національних округів з максимальною точністю переривчастими лініями різного малюнка. Якщо межа не збігається з яким-небудь лінійним об'єктом місцевості, її викреслюють на всьому протязі.

Якщо вона йде вздовж річки, просіки, каналу, її показують на карті в місцях різких поворотів і окремими відрізками з тієї сторони контуру, де вона в дійсності проходить.

У разі збігу кордону з осью лінією якого-небудь об'єкта (наприклад, річки) її викреслюють по черзі вздовж однієї й іншої сторони цієї лінії. На великомасштабних картах зображають також кам'яні і цегляні стіни, металеві огорожі, легкі огорожі й штучні вали. А кордони державних заповідників показують на топографічних картах всіх масштабів.

РОЗДІЛ II

АНОТАЦІЇ ТЕМАТИЧНИХ КАРТ

2.1. Назва карти

Відповідає змісту зображуваної території та інформації закладеної в саму карту. Назва карти розміщується зазвичай над картографічним зображенням.

2.2. Масштаб

Масштаби карт бувають числові, іменовані і лінійні. Числовий масштаб виражається дробом, де в чисельнику одиниця, а в знаменнику число, яке показує, у скільки разів зменшене зображення тієї чи іншої частини земної поверхні.

Наприклад: М 1:200000 означає, що зображення на карті зменшене в 200000 разів порівняно з реальними розмірами. При цьому 1 см на карті відповідає 200000 см на місцевості (або 2000 м, або 2 км). Числовий масштаб ще можна виразити дробом:

$$\frac{1}{20000}$$

Це зручно при порівнянні великих масштабів: чим більший знаменник, тим менший масштаб, дрібніше зображення об'єкта на карті. Наприклад: масштаб $1:200000 < 1:2000$.

Іменованим масштаб називають тому, що біля кожного числа записана назва одиниці вимірювання. Наприклад: в 1 см – 2 км. Його також вказують на всіх картах.

Для безпосереднього визначення відстаней на картах великого масштабу і планах зручно користуватися лінійним масштабом – це графік, що поміщується внизу карти у вигляді лінії, поділеної на сантиметри. Праворуч від нуля біля кожної поділки ліній (наприклад, сантиметрової) підписана реальна відстань на місцевості. Ліворуч від нуля лінійку розбивають на менші поділки (міліметрові), для отримання точніших результатів. Вимірявши відстань на карті лінійкою чи циркулем, переносять її на масштабну лінійку і без додаткових розрахунків отримують шукану відстань. З цією метою також, маючи результати вимірювання на карті у сантиметрах, можна перемножити результат на значення іменованого масштабу.

Масштаб, вказаний на карті, є середнім, а тому не можна за його допомогою точно визначити відстань на дрібномасштабних картах. Зручно здійснювати вимірювання відстаней вздовж паралелей та меридіанів, скориставшись даними про довжину одного градуса на тому чи іншому меридіані чи паралелі (поміщені у спеціальних таблицях).

2.3. Класифікація карти за змістом та призначенням

Тематична карта (thematic map), синонім *галузева*, відображає який-небудь один сюжет (тему, об'єкт, явище, галузь) або поєднання сюжетів. Виділяють тематичні карти природних, суспільних явищ і їх взаємодії (наприклад, карти геологічні, етнографічні, соціально-економічні, екологічні тощо).

Карти природи. Розмаїтість карт природи визначається не лише кількістю їх сюжетів, а й безліччю підходів, тому карти однієї тематики, укладені різними авторами, можуть дуже різнитися. Визначена уніфікація досягнута лише стосовно геологічних карт, які укладають на основі міжнародної літологостратиграфічної класифікації. В Україні прийнята також генетична класифікація ґрунтів за основним ґрунтоутворювальним чинником, але в міжнародній практиці широко використовують інші класифікації.

Картографування природи багато в чому засноване на встановлених взаємозв'язках і взаємозалежностях явищ, що дає змогу певною мірою поширювати конкретні тематичні спостереження по території.

Створення *геологічних карт* – найбільш розвинутий напрям картографування. Уся територія України охоплена Державною геологічною картою масштабу 1:1 000 000, зміст якої постійно оновлюється; до 2015 р. заплановано видання нової серії. Близько 20 % території має карту масштабу 1:200 000. На регіональному рівні видана карта 1:500 000. Усі райони видобутку і пошуку корисних копалин забезпечені великомасштабними картографічними матеріалами. На геологічних картах показують поширення осадових, вулканічних, інтрузивних, метаморфічних й інших утворень, розчленованих за віком і складом відповідно до прийнятої генетичної літологостратиграфічної класифікації.

Карти рельєфу охоплюють три основні види карт – гіпсометричні, геоморфологічні та морфометричні. Велику кількість карт топографічних масштабів створюють під час географічного вивчення місцевості, особливо в нафтогазоносних, металогенічних районах і районах розвитку розсипів. *Карти клімату і поверхневих вод* переважно створюють у системі Гідрометеослужби. Підставою для їх укладання є систематичні спостереження на гідрометеорологічних станціях і постах. Велико- і середньомасштабні карти різного змісту мають фактологічний характер і складають рукописні фонди територіальних управлінь. На картах нанесені дані точкових спостережень температури повітря, опадів, випаровування, витрат води, льодового режиму та інших гідрокліматичних показників.

Створення оглядових карт клімату і поверхневих вод звичайно несе відбиток авторських концепцій і методологій. Ще більш індивідуальний характер мають карти районування. Для їх створення використовують різні класифікації: генетичні (за Б.П. Анісовим), ландшафтно-генетичні (за Л.С. Бергом або В.В. Докучаєвим) та ін.

Карти присвячені традиційним метеорологічним показникам (температура, опади тощо) й оригінальним сюжетам (грози, град, ожеледь). Найповніший

набір карт окремих характеристик клімату і поверхневих вод України зібраний в Атласі природних умов і природних ресурсів України.

Карти ґрунтів великих масштабів охоплюють території сільськогосподарських підприємств, райони меліоративних робіт. Вони призначені для землевпорядкування і проведення заходів щодо захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії тощо. Середньомасштабні карти створюють на регіональному рівні (адміністративний район, область або великий регіон). Це малотиражні видання, що охоплюють понад 50 % території країни і слугують для організації сільськогосподарського виробництва. На всю територію України укладена карта масштабу 1:200 000, відповідно до державного стандарту.

Група **карт рослинності** вирізняється великою розмаїтістю змісту. Карти відображають флористичний склад, структуру, географічні закономірності поширення, а також просторово-часову динаміку рослинного покриву, його типологічні підрозділи (асоціації, групи асоціацій, формації), а також взаємодію з навколишнім середовищем і екологічний стан. Найчіткіше сформувалися два напрями — геоботанічний і флористичний. У першому випадку головним є взаємозв'язок із середовищем, у другому — розподіл окремих видів рослинного світу.

Створення **карт тваринного світу** — порівняно молода галузь тематичного картографування. Основними напрямками є загальні зоогеографічні карти і карти ареалів окремих тварин. Карты вміщують переважно у комплексні атласи.

Ландшафтні й фізико-географічні карти досить різні в прикладному й науковому аспектах. Вони супроводжують локальне і регіональне вивчення природних ресурсів. Оглядові карти мають яскраво виражений авторський характер.

Карты населення. Основні географічні характеристики населення — його чисельність і розміщення по території. Крім того, картографуванню доступні багато інших демографічних, етнографічних, соціальних особливостей населення, економічні й екологічні умови його життєдіяльності, взаємодія з навколишнім середовищем. Картографування здійснюють на основі переписів, у ході яких проводять суцільні статистичні спостереження за статтю, віком населення, групами й іншими ознаками. обмежується показом розміщення і чисельності етносів, їх належності до певної раси, мовної групи.

Особливу групу утворюють **карти соціально-економічної характеристики населення**. На них зображують розподіл населення за суспільними (соціальними) групами, рівень утворення, чисельність населення в працездатному віці, відсоток працездатного населення і частку зайнятих у

суспільному виробництві від загальної чисельності жителів, рівень безробіття у цілому, серед чоловічого і жіночого населення, розподіл зайнятості за галузями промисловості.

До карт населення наближаються **карти умов життя населення**, що показують природні, соціально-економічні чинники, які визначають розміщення населення, умови його життєдіяльності, праці, побуту і відпочинку, а також їх комплексний вплив на екологічну і медико-географічну ситуацію.

Задоволення матеріальних і культурних потреб відображають **карти обслуговування населення**. На них передають територіальну організацію і структуру галузей господарства, які надають послуги населенню. Карти відображають розміщення установ торгівлі, медичного, побутового і комунального обслуговування, зв'язку.

Для обробки статистичної інформації про населення і укладання карт особлива роль належить ГІС-картографуванню. Картограми і картодіаграми демографічної тематики були першими картами, укладеними із застосуванням комп'ютерів і друкувальних пристроїв. Основними типами карт населення є **карти розміщення населення і розселення**, які характеризують чисельність жителів по населених пунктах (людність поселень) та особливості її зміни, густота населення, виробничо-функціональні типи населених пунктів, історію заселення території, планувальні форми, районування за типами розселення.

Демографічні карти характеризують склад населення за статтю і віком, тенденції зміни складу, родинний стан і розміри родин, природний рух (народжуваність, смертність), міграції (сезонні, щоденні або маятникові поїздки жителів міст і приміських зон), еміграційні потоки.

Етнографічні карти відображають закономірності розміщення етносів, елементи їх традиційної матеріальної і духовної культури (мови, діалекти, релігії, вірування і релігійні обряди, характер ведення господарства, ремесла, особливості жител, одягу, харчування тощо), а також міжетнічні відносини й особливості взаємодії з навколишнім середовищем. Іноді як особливий тип виділяють етнічні карти.

Економіко-географічні карти. Економіко-географічне картографування – це відображення економіки, тобто сукупності галузей матеріального виробництва і сфери послуг. Господарство будь-якої країни і України зокрема відрізняється складною галузевою і територіальною організацією, ієрархічністю, множинністю зовнішніх і внутрішніх зв'язків.

Промисловість, сільське і лісове господарство, транспорт, будівництво налічують сотні галузей, пов'язаних з десятками джерел сировини й енергії, трудовими ресурсами, з безліччю споживачів. Картографування стосується окремих галузей, видів економічної діяльності територіальних промислових і

сільськогосподарських комплексів. Економіка – дуже динамічний об'єкт – це розташування галузей, структура й обсяги виробництва яких швидко змінюються.

Карти промисловості відображають географічне розміщення промислового виробництва, чинники та умови його розвитку, взаємодію з навколишнім середовищем. На них показують наявність окремих галузей виробництва (галузеві карти), комплексні характеристики промисловості (загальнопромислові карти), промислове районування або історію розвитку промисловості (етапи індустріалізації). Виділяють карти промислових пунктів, вузлів і районів, прогнозу розвитку промисловості, заходів щодо охорони навколишнього середовища від промислового забруднення тощо. Одиницями картографування стають підприємства, промислові пункти і вузли різного типу (за М.М. Колосовським: вузько-спеціалізовані, галузеві і багатогалузеві), районні й виробничі територіальні комплекси.

Карти будівництва характеризують його спеціалізацію, інфраструктуру, продукцію, матеріально-технічну базу, будівельні матеріали тощо. Тематика карт різноманітна й охоплює галузі капітального будівництва (з показом капітальних вкладень за призначенням, галузями і відомчою приналежністю). На цих картах подано розміщення будівельно-монтажних підприємств, матеріально-технічної бази будівництва, характеристику фондозабезпеченості і фондівіддачі, продуктивності праці за галузями.

Карти сільського господарства відображають географічне розміщення сільськогосподарського виробництва, умови і чинники його розвитку, взаємодії з навколишнім середовищем. У групі карт сільського господарства виділяють карти землеробства, тваринництва і комплексні карти. Основний зміст сільськогосподарських карт – відображення угідь, зайнятих різними сільськогосподарськими культурами, їх урожайності, видів тваринництва та його продуктивності, умов ведення сільського господарства. Синтетичні карти відображають сільськогосподарське районування, розміщення промисловості з первинної переробки продукції тощо; велике значення мають еколого-сільськогосподарські карти.

Більшість карт сільського господарства стосуються галузей землеробства і тваринництва. На них показано розміщення посівних площ під різними культурами, умови їх зростання, терміни дозрівання, якість, урожайність, собівартість і обсяг закупівель.

Карти лісового господарства відображають кількість і якість лісових ресурсів, інтенсивність їх використання і відтворення, територіальну організацію лісового господарства. До карт лісового господарства належать

також карти лісовпорядкування, лісовідновлення й охорони лісів від пожеж, інших захисних заходів.

Карти лісопромислових комплексів відображають лісосировинну базу, підприємства заготівлі, обробки й транспортування деревини, елементи лісогосподарчої інфраструктури.

Карти транспорту й економічних зв'язків показують зв'язки населення і господарства у процесі виробництва, споживання і задоволення культурних і матеріальних потреб.

Основний зміст карт транспорту – показ мережі шляхів сполучення, їх стану, розвитку і технічного оснащення, інтенсивності вантажних і пасажирських перевезень. Розрізняють загальні карти, що характеризують усі види транспорту, і галузеві, присвячені окремим його видам: автомобільному, залізничному, повітряному, морському, річковому, трубопроводному.

Вантажообіг і пасажирообіг пунктів, вантажонапруженість і пасажиропотоки шляхів – основні характеристики роботи транспорту, що подають на картах в обсягах (за вантажами і кількістю пасажирів за рік) та за структурою. Синтетичні карти відображають транспортне районування території, її транспортну забезпеченість і транспортно-економічні зв'язки, інтенсивність та обсяги вантажних й пасажирських перевезень. Тематично до карт транспорту відносять карти шляхів сполучення. На них показують сухопутні, водні й повітряні шляхи, пов'язані з ними споруди.

Еколого-географічні карти. У широкому розумінні **екологічні карти** відображають взаємодію живих організмів, зокрема людей, із середовищем, у вузчому – взаємодію соціально-економічних і природних геосистем. Цей вид картографування орієнтований на забезпечення державних, регіональних і місцевих програм, проектів природоохоронної діяльності інформацією про стан середовища існування людини та інших біологічних видів, тобто про екологічні умови.

Цей ще молодий і надзвичайно актуальний напрям є цікавим для широких кіл громадськості. Він розвивається на основі картографування стану навколишнього середовища і зв'язків людини з навколишніми природними й соціально-економічними геосистемами (екосистемами), окремими їх компонентами.

У найзагальнішому вигляді виділені основні групи екологічних карт (за тематикою):

- оцінка стану навколишнього середовища (природних і соціально-економічних умов) і ресурсів для життя та діяльності людей;
- вплив несприятливих і небезпечних природних процесів і явищ на навколишнє середовище, живі організми, зокрема на людей;

- антропогенні та техногенні впливи на навколишнє середовище і його зміни;
- стійкість навколишнього середовища до несприятливого зовнішнього впливу;
- прогноз стану навколишнього середовища й очікуваного розвитку екологічних ситуацій;
- оцінка наслідків несприятливих впливів на середовище, живі організми, зокрема на здоров'я людей;
- система рекомендованих заходів щодо забезпечення екологічної безпеки, охорона середовища і здоров'я людей.

Класифікація карт за призначенням:

- карти для управління і народного господарства;
- карти для освіти, науки і культури (навчальні, красознавчі, туристичні і т.д.).

2.4. Характеристика зображеної території

Пов'язана з описом території картографування та розкриттям основного змісту чи тематики карти.

2.5. Елементи карти

На різних типах карт картографічне зображення різняться за багатьма ознаками. На топографічних картах зображують водні об'єкти, рельєф, рослинний покрив, ґрунти, населені пункти, шляхи сполучення і засоби зв'язку, деякі об'єкти промисловості, сільського господарства, культури тощо. На тематичних картах основним змістом є корисні копалини, ґрунти, тваринний світ, розміщення шкіл чи інших об'єктів. Берегова лінія, річкова мережа на тематичних картах є другорядними елементами, важливими для орієнтування і прив'язки до місцевості інших елементів змісту. Це – *географічна основа*.

Вибираючи елементи географічної основи, враховують їх зв'язки з явищами, які являють собою тему карти. Наприклад, на карті паливної промисловості відображають родовища горючих корисних копалин.

Математична основа зумовлює правила побудови на площині або іншого картографічного зображення сферичної поверхні Землі. Від неї залежать особливості подання геометричних ознак складових об'єктів, якими є довжина, ширина, площа, форма окремих об'єктів, а також відстань між об'єктами, напрямки, кути, що утворюють між собою певні напрямки чи лінійні елементи об'єктів, тощо. Саме математична основа забезпечує однозначність і безперервність зображення, а головне – його вимірність. Математичними

елементами карти є масштаб, картографічні проекції, координатна сітка, а також елементи компонування і системи розграфлення.

Оснащення карти – графічні елементи і пояснення, які розміщують на карті для полегшення користування нею. До оснащення карти відносять:

*координатні сітки, легенду; чисельний, графічний та іменованний масштаби; а також шкалу закладень – графік, який використовують для визначення кутів нахилу схилів за горизонталями на топографічних картах; схему магнітного відхилення і схему зближення меридіанів; схеми розташування сусідніх аркушів карт); різні шкали тощо; заголовки карт), вихідні дані, які містять інформацію про видавця, дату і місце видання, тираж, інші текстові пояснення, подані за рамкою карти. Іноді всі елементи оснащення карти, що розміщені на її полях, називають *зарамковим оформленням карт*).*

Легенда – це зведення використаних на карті умовних знаків і текстових пояснень до них, що розкривають її зміст. Легенда відображає застосовані показники об'єктів, ступінь узагальнення поданих на карті відомостей.

Послідовність розміщення умовних знаків у легенді, їх підпорядкування, підбір зображувальних засобів відповідають існуючим науковим класифікаціям об'єктів картографування і правилам, за якими розміщують елементи легенди.

Додаткові дані – це елементи, тематично зв'язані із змістом основної карти, які доповнюють або пояснюють його, певним чином збагачуючи. До них відносять: *додаткові карти (карти-врізки), профілі, розрізи, графіки, діаграми, фотознімки, рисунки, узагальнювальні кількісні показники, пояснювальні тексти* тощо.

Додаткові карти мають відмінний від основної карти масштаб. У дрібнішому масштабі звичайно подають додаткову до змісту основної карти інформацію (наприклад, на фізичній карті може бути подана карта природних зон) або вказують розміщення поданої на карті території відносно суміжних регіонів (наприклад, певна область на карті держави). У збільшеному масштабі додаткові карти дають детальніше зображення ділянки, характеристику якої неможливо подати на основній карті в потрібному обсязі.

2.6. Способи картографічного зображення

Способи картографічного зображення – система умовних позначень, що застосовуються для передачі об'єктів та явищ різних за характером просторової локалізації та розміщення.

Нижче розглядаються способи картографічного зображення, що застосовуються у даний час при складанні карт.

Спосіб локалізованих значків

Застосовується для зображення об'єктів, розміри яких не дозволяють відтворити їх у масштабі карти. Такі об'єкти займають у натурі площу, меншу ніж умовний знак.

Серед локалізованих значків найбільш уживані геометричні фігури – кола, квадрати, трикутники, прямокутники, ромби. Вони прості за виконанням, точно вказують місце розташування об'єкта, займають мало місця, легко порівнюються за величиною і добре запам'ятовуються.

Кількість фігур відносно невелика, але їх можна урізноманітнити, змінюючи внутрішній малюнок значка або використовуючи різні кольори.

Буквені значки менш поширені, гірше порівнюються за величиною і не визначають точного місця розташування об'єкта. Але в деяких випадках можуть бути корисні, наприклад, для позначення хімічних сполук, що викидаються в навколишнє середовище.

Наочні значки зовні нагадують зображуваний об'єкт. Вони добре запам'ятовуються, але не зовсім зручні для локалізації і порівняння об'єктів.

Значки мають не лише різну форму. Однакові за формою, вони можуть відрізнятися за розміром, кольором, внутрішнім рисунком тощо. Використання цих властивостей умовних знаків допомагає збагатити їх змістове навантаження, одним значком передати кілька відмінностей об'єкта: якісних, кількісних, змін у часі тощо.

Кількісні характеристики, наприклад, чисельність жителів у населених пунктах, передають за допомогою внутрішнього рисунка і розміру значків. Для цієї мети розробляють шкалу розміру значків, що міститься в легенді.

При екологічному картографуванні значки застосовують для показу пунктів моніторингу та місць відбору проб та інші об'єкти невеликі за розміром але важливі для змісту карти. Структурними значками позначають об'єми і склад викидів забруднених речовин від міст та промислових підприємств.

Спосіб лінійних значків

Лінійні знаки застосовують для подання на карті реальних або абстрактних лінійних об'єктів:

- ширина яких не відображається в масштабі карти (більшість річок, канали, шляхи сполучення тощо);
- які практично не мають ширини (кордони, межі політико-адміністративного поділу, вододільні й берегові лінії, межі природного районування тощо);
- лінії, що підкреслюють основні напрямки об'єктів зі складною будовою (осі хребтів, антикліналей тощо).

Головний зображувальний засіб – лінія, яка добре показує на карті місцезнаходження об'єкта, своєрідність його форми (звивистість річок, берегів; прямолінійність автострад тощо). Змінюючи рисунок лінії (вона може бути суцільною, пунктирною, одинарною, подвійною тощо), її ширину, колір, показують якісні відмінності об'єктів (клас шляхів сполучення, типи берегів тощо), ієрархічну підпорядкованість (кордони держави, межі областей тощо). Кількісні відмінності можна відобразити зміною товщини ліній (головні та інші канали тощо), додатковими до основного знака графічними елементами (кількість колій залізниці тощо), іншими засобами. Лінійними знаками можна показати зміну положення об'єкта з часом (лінія фронту на різні дати тощо).

Лінійні знаки на карті розміщують за певними правилами. Найчастіше вісь знака збігається з віссю лінійного об'єкта. У деяких випадках розташування об'єкта подають простою за рисунком лінією, а якісні особливості – більш широкою лінією ускладненого рисунка (стрічкою або смужкою) вздовж основної лінії (так характеризують, наприклад, типи морських берегів).

В екологічному картографуванні спосіб лінійних знаків застосовується для показу лінійних джерел впливу на довкілля: автодоріг, залізниць, трубопроводів, ЛЕП та інших транспортних комунікацій.

Спосіб якісного фону

Це спосіб відображення явищ, що мають якісні відмінності явищ суцільного поширення. Територію поділяють за обраними ознаками на ділянки, кожен з яких потім заповнюють певними зображувальними засобами. Може бути використано різноманітне штрихування. Штрихування можна замінити фарбуванням різними кольоровими тонами.

Цей спосіб застосовують для характеристики об'єктів суцільного поширення на всій земній кулі (ландшафт, природні зони, кліматичні пояси тощо) або на значних її площах (зона лісів тощо). Він придатний для відображення об'єктів розосередженого, але масового поширення (населення). Його застосовують тільки для тих явищ, які можна чітко розмежувати в просторі. Поділ території відповідає межах складових частин об'єкта за природними, соціально-економічними або політико-адміністративними ознаками на основі існуючих наукових класифікацій, а також спеціально розроблених для конкретної карти.

Спосіб якісного фону в екологічному картографуванні застосовується найчастіше. Він утворює основний зміст на картах оцінки екологічних ситуацій, використовується на комплексних екологічних картах для показу розповсюдження ландшафтів і характеру використання земель, стійкості до техногенного навантаження тощо.

Спосіб кількісного фону

Це спосіб відображення на карті кількісних відмінностей усієї картографічної території, поділеної за обраними ознаками на частини, кожна з яких потім виділяють певним зображувальним засобом.

Цим способом передають кількісні відмінності як природних, так і соціально-економічних об'єктів (наприклад, крутість схилів, глибину розчленування рельєфу, рівень економічного розвитку території тощо). Поділ території може бути органічно пов'язаний з поділом за якісними змінами об'єкта (наприклад, кількість мікроелементів у ґрунтах показують у межах їх типів, модуль стоку – в басейнах річок) або зі зміною за певними правилами кількісних показників об'єкта (наприклад, на карті крутості схилів виділяють ділянки з різними кутами нахилу). Поділ здійснюють за однією ознакою. Кількісні показники можуть бути абсолютними і відносними. Кількісні зміни об'єкта найчастіше передають зміною насиченості кольору або щільності штрихування.

Спосіб застосовують для картографування явищ й об'єктів на поверхні Землі, в її надрах і в атмосфері, а також на обмежених за певними ознаками територіях.

Спосіб ізоліній

Спосіб ізоліній – загальна назва кривих, які відображають відмінності об'єктів картографування. Рельєф зображають горизонталями, магнітне схилення – ізогонами, кількість опадів – ізогіетами, глибину морів – ізобатами, температуру повітря – ізотермами тощо.

Ознакою способу є те, що характеристику об'єкта подають не окремою ізолінією, а їх сукупністю, системою, що характеризує як реальні об'єкти (рельєф), так і абстрактні (густоту населення).

Раніше ізолініями відображували статичні показники об'єктів (як рельєф), а згодом почали відображувати й часові зміни та динаміку об'єктів. В екологічному картографуванні цей спосіб застосовується для відображення фізико-географічних параметрів, кількісних та якісних характеристик забруднення і стійкість компонентів природного середовища до забруднення, тощо.

Спосіб ізоліній дає узагальнене зображення об'єкта. Це пов'язане з особливостями проведення ізоліній: їх положення визначають інтерполюванням між точками з відомими значеннями, припускаючи, що значення показника змінюється від точки до точки поступово і рівномірно, хоча в дійсності такої зміни не спостерігають. У ГІС ізолінії проводять автоматизовано на основі цифрових моделей і спеціальних алгоритмів.

Особливістю способу ізоляцій є наявність системи узгоджених між собою ліній, які мають певні числові значення (їх підписують на кінцях та в розривах ізоляцій). Для більшої виразності зображення проміжки між ізоляціями фарбують або штрихують так, щоб насиченість обраного кольорового тону або густина штрихування змінювались зі зміною кількісного значення ізоляцій.

Цей спосіб оформлення ізоляцій має назву способу пошарового фарбування. Він дає змогу отримувати кількісні значення для будь-яких точок, розташованих між ізоляціями (за інтерполяцією значень показників між ними). Для зображення безперервності й поступовості зміни показника об'єкта легенду карти будують у вигляді шкали.

В екологічному картографуванні спосіб ізоляцій один з найбільш поширених. За його допомогою картографують багаточисельні фізико-географічні параметрів, локальних і загальних кількісних характеристик забруднення, інтенсивності геодинамічних процесів, кількісні характеристики забруднення і стійкості компонентів природного середовища до забруднення, тощо.

Спосіб ареалів

Він полягає у зображенні на карті ділянки (ареалу) поширення об'єктів чи явищ. Як приклад можна назвати ареал певного виду рослин або тварин, корисних копалин, безстічну зону, територію з населенням певної національності, район з несприятливими природними умовами тощо. Розміщення об'єкта в межах ареалу може бути різним: безперервним (суцільним) – зледеніння, чи розосередженим – сади.

Ареал називають абсолютним, коли він відображає конкретну площу, на якій розміщується об'єкт картографування (райони покладів корисних копалин). Ареал є відносним, якщо він показує площу, на якій можлива наявність певного об'єкта (район поширення зайців).

Ареали можуть мати чіткі межі, що, наприклад, збігаються з природними межами (гірськими вододілами, тектонічними розломами тощо), і нечіткі, або приблизні (такими, наприклад, є межі площі, заселеної певними морськими тваринами).

Ареал позначають різними зображувальними засобами: заповнювальними, лінійними, значковими, буквеними. Ареал можна лише окреслити, його площу можна зафарбувати або заштрихувати, заповнити рівномірно розміщеними графічними елементами і виділити написом, не вказуючи меж, тощо. Вибір способу оформлення ареалу залежить переважно від масштабу карти та її призначення.

Ареали передають здебільшого якісні характеристики об'єктів, але в окремих випадках можуть супроводжуватися кількісними показниками.

Прикладом є подання на карті території, де відсутні середні добові температури нижче 0° (межі такого ареалу збігаються з нульовою ізотермою).

На відміну від якісного фону ареали, що відповідають різним явищам, можуть перекриватися. Так, використання різних зображувальних засобів дає змогу передати на карті сукупність різних за змістом ареалів навіть тоді, коли вони перекривають один одного (наприклад, ареали поширення рослин, ділянок розповсюдження окремих видів забруднення, геодинамічних процесів, природоохоронних територій тощо).

Точковий спосіб

Цей спосіб застосовують для зображення на карті масових розосереджених об'єктів кількістю точок однакового або кількох розмірів, кожна з яких відображає певне числове значення (вагу). Наприклад, одна точка може позначати 1000 га посівів сільськогосподарської культури тощо. Розміщують точки на карті відповідно до поширення і концентрації відображеного об'єкту. Застосовують спосіб для характеристики населення, особливо сільського, тваринництва тощо.

Для представлення різних явищ можна використовувати точки різні за формою і кольором. Можливо також використання точок різної величини.

Застосування точок дає змогу подати на карті поряд з кількісними якісні відмінності об'єкта картографування (наприклад, населення за національним складом). Зміною кольору точок передають також розвиток об'єкта в часі (наприклад, величину зростання поголів'я худоби за певні роки).

Приклади: розміщення цінних природних об'єктів; розміщення точок викиду забруднюючих речовин в атмосферу; розміщення точок викиду забруднених стічних вод у басейні ріки; розміщення екологічно шкідливих виробництв; розміщення випадків захворюваності конкретною хворобою; відображення криміногенної ситуації та ін.

Спосіб локалізованих діаграм

Характеризує об'єкти або явища картографування суцільного чи лінійного поширення за допомогою графіків або діаграм, які розміщують на карті в місцях визначення параметрів цих об'єктів чи явищ. Графіки відображають зміни показника за часовими періодами (декадами, місяцями, сезонами, десятиріччями). Діаграми у вигляді так званих роз (роз-діаграми) передають разом з іншими показниками й характеристику напрямків, за якими об'єкт або явище переміщується чи поширений (тектонічні розломи різної довжини). Діаграми легко поєднують кілька показників об'єкта.

Способом локалізованих діаграм на карті подають результати вивчення таких природних явищ, як річний хід температури повітря і тиску, кількість опадів по місяцях або їх сезонні зміни, напрямок і силу вітру тощо. Це явища

суцільного поширення. Локалізовані діаграми конкретизують їх характеристику в окремих точках, де явища вивчають (населених пунктах, метеостанціях, гідрологічних постах тощо). Прикладом явищ лінійного поширення є річка, морська течія, для яких визначають витрати води, величину стоку, швидкість тощо. Спосіб використовують для характеристики явищ розосередженого поширення (наприклад, орієнтування основних форм рельєфу на морфометричних картах).

Спосіб знаків руху

Це спосіб відображення на карті різноманітних просторових переміщень об'єктів, як природних, так і соціально-економічних. Прикладом перших є напрямки вітру, морських течій, перельоту птахів; других – шляхи перевезення вантажів, міграції населення, маршрути експедицій, хід воєнних операцій, зв'язки між об'єктами чи їх складовими (транспортні, економічні, торговельні, фінансові, політичні, культурні тощо).

Розрізняють два види знаків руху. Одні з них – стрілки – різняться за формою, довжиною, товщиною, внутрішньою структурою, кольором. Найпростіший приклад: червоні стрілки – напрямки теплих течій, сині – холодних. Біля знаків руху можна розмістити пояснювальні надписи (наприклад назву експедиції, яку відображено). Інший вид знаків руху – стрічки і смуги – відображають величину вантажних або пасажирських потоків – кількість перевезень відбивається зміною ширини стрічки, тому такі стрічки називають масштабними. Поступове або ступінчасте зменшення ширини такого знака є своєрідним вектором руху. Діленням його на вужчі стрічки, ширина яких пов'язана з величиною складових об'єкта, передають на картах структуру потоків. Спосіб відображає як абсолютні, так і відносні показники.

Масштабні стрічки застосовують на картах річкового стоку. Зміна показника завжди пов'язана із напрямком течії в річці, в якому збільшується її ширина стрічки, тому додаткові векторні позначення можуть бути відсутні.

Знаками руху шляхи переміщення можна передавати точно або схематично. Знаки точної передачі розміщують за реальними напрямками переміщення об'єктів, а знаки схематичної передачі довільно з'єднують початкову і кінцеву точки переміщення. Такий спосіб дає змогу узагальнити зображення, акцентувати увагу на пунктах, між якими здійснюється зв'язок.

В екологічному картографуванні цей метод застосовується для показу напрямів розповсюдження забруднених речовин, маршрути міграції тварин.

Спосіб картодіаграм

Це відображення абсолютних статистичних показників за одиницями територіального поділу діаграмними знаками. Діаграми розміщують на карті в межах кожної одиниці адміністративного поділу.

Картодіаграмою називають не тільки спосіб зображення, а й саму карту, укладену цим способом. Одиниці територіального поділу визначають найчастіше за політичним, політико-адміністративним, а також господарським поділом – це держава, область, район. Одиницею поділу може бути також об'єкт природи, наприклад водозбірний басейн річки.

Діаграмні фігури відрізняються за формою, розміром і структурою. Форма їх здебільшого проста – це лінійні діаграми у вигляді витягнутих стовпчиків, смужок тощо, діаграми компактної форми у вигляді квадрата, кружка, прямокутника тощо, об'ємні діаграми у вигляді кубів, куль тощо. Структурні діаграми у вигляді фігури, поділеної на частини відповідно до співвідношення складових частин об'єкта, є складнішими побудовами. Один з варіантів такої побудови – зіркова діаграма. Розміри діаграмних фігур визначають відповідно до кількісних показників об'єкта, використовуючи здебільшого абсолютні одиниці: кілограми, тонни тощо; рідше – відносні: відсоткові співвідношення складових об'єкта тощо.

Картодіаграмою відображають не лише стан об'єкта на певну дату, а і його зміну в часі. Достатньо, наприклад, розмістити послідовно кілька фігур, однакових за формою і різних за розміром, пов'язаним зі станом об'єкта в різні періоди. Добре передають такі зміни графіки.

Спосіб картодіаграм у екологічному картографуванні має широке застосування, особливо в офіційних виданнях. Це пов'язано на самперед з бажанням наочно відобразити статистичні дані певних об'єктів.

Приклади:

- середньорічні витрати на благоустрій, освіту, охорону здоров'я, природоохоронні заходи та ін.; діаграми можуть показувати ці витрати як загальну суму, так і в розрахунку на одного жителя;
- водозбірні площі різних водоприймачів (рік, струмків, водоймищ);
- процентне відношення водонепроникних площ (дахи будинків, вимощення, вулиці, тротуари, площадки з твердим покриттям) до загальної площі даної територіальної одиниці;
- площа зелених насаджень (м²) загальна чи в розрахунку на одного жителя; кількість твердих часток, що випадають з повітря в розрахунку на 1 м² території;
- об'єми викидів і скидів, кількість відходів, об'єми внесення добрив;
- наявність захворювань по одиницям територіального поділу та ін.

Картодіаграми просторово локалізують статистичні дані, але вони не показують, як розміщується це явище всередині територіальної одиниці в цьому полягає їх недосконалість.

Спосіб картограм

Його використовують для показу відносних статистичних показників за одиницями адміністративного поділу фоновим фарбуванням чи штрихуванням. Особливість застосування цих засобів – насиченість кольору і густота штрихування змінюються зі зміною величини показника. Картограмою називають не лише спосіб, а й саму карту.

Найчастіше за допомогою картограм зображають соціально-економічні явища, використовуючи як одиницю картографування одиниці політичного, політико-адміністративного та адміністративного поділу території, тобто такого, що не пов'язаний з географічно обґрунтованим районуванням об'єктів. За характером поширення об'єкти картографування розосереджені.

Картограми, як і картодіаграми, створюють за статистичними даними, тому обидва способи часто називають статистичними.

На відміну від картодіаграм, для картограм використовують лише відносні показники, наприклад середню густоту населення (тобто кількість населення на одиницю площі), відсоток населення, виділених за віковою, професійною та іншими ознаками, відсоток площі, зайнятої певними сільськогосподарськими угіддями, відсоток розораності земель, змитість ґрунтів, розвиток водної ерозії, зростання захворювання за відповідний період та ін.

Картограми корисні для відображення різноманітної оперативної інформації.

Надписи на картах

Надписи на картах органічно поєднані з конкретними об'єктами і є необхідним атрибутом карт. Саме надписи перетворюють «німе» зображення на карту і роблять її цінним джерелом інформації.

Надписи на карті – це всі назви, терміни, пояснення, буквені й цифрові позначення, розміщені на карті. Розрізняють такі види підписів: географічні назви (топоніми), терміни й пояснювальні надписи.

Топоніми – найменування географічних об'єктів.

Терміни – надписи на карті, які позначають географічні, геологічні, соціально-економічні й інші поняття; загальні терміни іменують об'єкти за їх належністю до певного класу (море, затока, гора, вулкан тощо). Найчастіше їх вживають з власними іменами, інколи самотійно – для виділення на карті важливих об'єктів (колодязі в пустелях).

Пояснювальні надписи – різноманітні якісні, кількісні, хронологічні, геодезичні та інші надписи на карті, що слугують для позначення якісних

особливостей об'єктів, які не відображають умовними знаками (позначення переважних порід лісу, матеріалу покриття доріг тощо); кількісні характеристики об'єктів (наприклад, чисельність поверхів будинків, ширина і глибина річок тощо); власні імена й назви, що не належать до географічних об'єктів (наприклад, прізвища капітанів і назви кораблів, подані уздовж маршрутів експедицій).

Загальні терміни та деякі інші пояснювальні надписи нерідко подають скорочено з метою зменшення завантаження площі карти, про що вказують у легендах або в поясненнях до карти.

Усі надписи на картах подають за певними правилами. Надписи назв географічних об'єктів точкової локалізації (наприклад, населених пунктів) найчастіше розташовують праворуч від умовного знака паралельно до північної рамки карти або паралелей картографічної сітки. Надписи об'єктів лінійної протяжності (наприклад, річок) подають уздовж їх зображення. Надписи назв великих водних басейнів, островів, держав та інших об'єктів зі значною площею розміщують у напрямку найбільшої їх протяжності, найчастіше зі збільшеними інтервалами між літерами, різними картографічними шрифтами. Шрифти різняться за характером написання літер і цифр, розміром (висотою), накресленням (курсивні), нахилом, зміною ширини проміжку між літерами, кольором тощо. Рисунок і колір шрифту передають якісні відмінності об'єктів карти, а його розмір – кількісні показники.

У підписах на картах також застосовують великі (прописні) або малі літери, із чим пов'язують якісні й кількісні відмінності об'єктів. Набагато полегшується сприйняття і розпізнавання зображених на карті об'єктів у разі застосування кольорових шрифтів. Це дає змогу безпосередньо зіставляти надписи того чи іншого кольору з певним елементом змісту карти. Наприклад, на загальногеографічних картах назви об'єктів гідрографії подають синім кольором, рельєфу – коричневим, населених пунктів – чорним.

2.7. Картографічна генералізація

Навантаження карти, тобто її заповнення умовними знаками і написами, повинна бути такою, щоб з одного боку карта добре читалася – перевантажена карта погано читається, а з іншого боку – карта повинна представляти всю ту інформацію, що вона може дати у відповідності зі своїм призначенням, масштабом і задумом укладача. Іншими словами навантаження карти повинне бути оптимальним.

Важлива роль в оптимізації навантаження карти належить генералізації.

Генералізація – добір і узагальнення зображуваних на карті об'єктів, а також їх якісних і кількісних характеристик відповідно призначенню карти, її масштабу й особливостям картографованої території.

Очевидно, генералізація зв'язана з масштабом, тобто зі зменшенням загального розміру зображення, і обумовленим цим недостатчею місця на карті. Однак такий підхід до генералізації буде сильно спрощеним. Генералізація необхідна не тільки через нестачу місця, але і для переходу від простих об'єктів і явищ до узагальнюючих об'єктів і явищ більш високого порядку.

Таким чином, завдання генералізації полягає не тільки в усуненні інформації, що стала надмірною, але й у виявленні основних, найістотніших, найбільш типових характеристик об'єктів і явищ, що підлягають картографуванню.

У результаті абстрагування від подробиць і усунення зайвої інформації генералізація дозволяє одержати якісно нові знання про картографованні об'єкти і явища. Отже, у процесі генералізації з одного боку йде втрата інформації про подробиці, деталі низького порядку, а з іншого боку – відкривається можливість одержати інформацію про об'єкти і явища більш високого порядку.

У природоохоронному картографуванні генералізація дозволяє перейти від окремих об'єктів і явищ до цілісних екосистем.

Таким чином, *генералізація дозволяє:*

- показати типові об'єкти і їхні ознаки, зберігаючи і навіть підкреслюючи характерні індивідуальні риси окремих об'єктів;
- узагальнити (спростити) зовнішні обриси об'єктів, зберігаючи при цьому загальна подобу зображення реальному об'єкту;
- зберегти, наскільки це можливо, точність положення основних і характерних точок і ліній, а також точність взаємного положення об'єктів при значному зменшенні масштабу;
- сполучити максимальне навантаження карти з її читаністю.

Генералізація переслідує дві мети: дотримати, по можливості, геометричну точність і зберегти при цьому змістовну відповідність. Генералізація з одного боку поліпшує сприйняття картографічного образу, а з іншого боку – створює перешкоди для точних кількісних вимірювань.

Основними факторами, що визначають напрямок генералізації, є:

1. Тема карти, її призначення й умови користування. Наприклад, для управління, довідкова, навчальна, туристична; кишенькова, настільна чи настінна.
2. Масштаб карти. Як відзначалося раніше не тільки з технічних причин, але і по суті: більше охоплення території вимагає іншого підходу.

3. Особливості зображуваної території і своєрідність картографованих об'єктів. (порізаність узбережжя, меандри рік, конфігурація ярово-балкової мережі).
4. Наявність джерел для складання карти і їхня якість.
5. Обрана система умовних знаків.

Способи генералізації

Добір явищ, які треба показати на карті

Зміст карти обмежують тільки тими об'єктами і явищами, що відповідають темі і призначенню карти. Всі інші об'єкти і явища виключаються.

Так, наприклад, на карту забруднення поверхневих вод наносять тільки ті підприємства, що скидають промислові стоки. Або на карту мережі громадського транспорту наносять житлові і промислові зони, місця масового відпочинку, торгові центри. При цьому немає ніякої необхідності показувати міські інженерні мережі.

Процес добору багатоступеневий. Він включає:

добір предметних областей, тобто елементів змісту карти;

добір усередині кожної предметної області конкретних об'єктів і їхніх частин;

добір якісних і кількісних характеристик по кожній предметній області;

добір суттєвих зв'язків між об'єктами.

Навантаження карти – функція чотирьох величин: масштабу карти; густоти об'єктів на місцевості; значення об'єктів; розміру умовних знаків.

Добір може здійснюватися на підставі *кількісного цензу* (ценз – максимальне чи мінімальне значення якого-небудь показника), тобто встановлюється межа добору.

Приклади: показати ареали, площа яких на карті не менш 25 мм²; показати на карті електричні кабелі і повітряні лінії електропередач напругою 10 кіловольт і вище і т.д.

Ценз може бути вибірним, тобто як виняток необхідно показати окремі конкретні об'єкти.

Можливий добір *по нормі*. Наприклад, підписати не більш 5 висот точок на 1 дм² карти.

Цензи і норми можуть змінюватися в залежності від особливостей району, який треба показати на карті.

Геометрична просторова генералізація

Це продумане спрощення й узагальнення контурів лінійних і площадкових об'єктів, при якому зберігаються суттєві і необхідні з точки зору призначення карти особливості відображуваних об'єктів.

Узагальнення здійснюється в такій послідовності:

1. Виявлення найбільш характерних точок і ліній контуру.
2. Виключення дрібних нехарактерних деталей, а також деталей, розміри яких нижче порога зорового сприйняття і технічних можливостей відтворення.
3. Перебільшення масштабного зображення важливого об'єкта для його виділення серед інших.
4. Зміщення зображення менш важливого об'єкта при малій відстані між об'єктами.

Узагальнення кількісних характеристик

Здійснюється шляхом переходу від безперервної шкали до ступневої або укрупненням інтервалів ступневої шкали. При цьому кількісні показники усередині шкали не знаходять відображення.

Наприклад: виключення кількості поверхів будинків; збільшення висоти перерізу рельєфу горизонталями; зменшення числа ступеней за рівнем забруднення; скорочення числа ступеней в угрупованні населених пунктів.

Узагальнення якісних характеристик

Здійснюється шляхом скорочення якісних розходжень для даної категорії об'єктів або виключенням нижчих ступеней класифікації.

Наприклад: заміна матеріалу покриття доріг на два види – із твердим покриттям і ґрунтові; заміна знаків хвойних, листяних і змішаних лісів одним загальним знаком лісу.

Перехід від простих до більш складних моделей

Здійснюється шляхом уведення *збірних позначень*: окремі дерева замінюють загальним знаком смуги озеленення, парку чи скверу; окремі будівлі поєднують у міський квартал; території промислових підприємств, що прилягають одна до одної, поєднують у загальну територію промислової зони; розсип точок поєднується в ареал; виключають заболочені ділянки у лісі, чагарнику або сіножаті, замінивши їх загальним контуром заболоченого лісу, чагарника або сіножаті відповідно.

Усі способи генералізації не існують самі по собі, незалежно один від іншого. Вони тісно взаємозалежні. Застосування одного зі способів, як правило, майже неминуче спричиняє застосування інших.

Для правильної генералізації необхідно розуміти сутність відображуваних об'єктів і явищ: обумовленість конфігурації вулиць рельєфом і річковою мережею; зв'язок мережі міського транспорту з плануванням міста і щільністю населення; зв'язок ареалів забруднення з джерелами викиду і т.д.

Основні труднощі генералізації – *протиріччя між геометричною точністю карти і її змістовною вірністю*. Якщо карта використовується для вимірів важлива геометрична сторона, якщо ж для оглядових цілей – змістовна.

2.8. Особливості оформлення карти

Опис того, яким чином за допомогою картографічної графіки і фарб подається на картах різноманітна інформація, що надає їй художнього та естетичного вигляду; сюди належать також питання опрацювання умовних позначень, що становлять основний зміст картографічного зображення будь-якої карти.

РОЗДІЛ III САМОСТІЙНА РОБОТА

Питання для самостійного вивчення

Доповненням змісту теоретичного лекційного матеріалу та лабораторних робіт є самостійна робота студентів. Оцінити самостійну роботу можна за підготовленими студентами доповідями на основі рекомендованих літературних і картографічних джерел.

1. Зв'язки картографії з природничими науками.
2. Карти в практичній діяльності суспільства.
3. Історичний процес в картографії.
4. Історія застосування картографічних проекцій.
5. Особливості компонування старовинних карт.
6. Зображення рельєфу на географічних картах.
7. Електронні мультимедійні атласи.
8. Інтернет-атласи.
9. Карти міст в Інтернет: зміст, основні функціональні можливості.
10. Карти погоди в Інтернет.
11. Авторське право в картографії.
12. Електронні атласи для середньої школи.
13. Шкільні атласи: порівняльний аналіз продукції різних видавців.
14. Загальногеографічні карти, видані в Україні.
15. Українські географічні атласи.
16. Еколого-географічні карти і атласи в Україні.
17. Карти в рекламному бізнесі.
18. Карти і атласи для туризму.
19. Карти для спортивного орієнтування.
20. Карти в засобах масової інформації.
21. Дослідження явищ природи і суспільства за картами.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артамонов Б. Б. Топографія з основами картографії: Навчальний посібник / Б. Б. Артамонов, В. П. Штангрет. – Львів: Новий Світ-2000, 2006. – 248 с.
2. Верещака Т. В. Топографические карты: научные основы содержания / Т. В. Верещака. – М.: МАИК, Наука/Интерпериодика, 2002. – 319 с.
3. Картография с основами топографии / под ред. Г. Ю. Грюнберга. – М.: Просвещение, 1991. – 315 с.
4. Лабораторний практикум у програмному забезпеченні «ArcView GIS» із навчальних дисциплін "Геоінформаційні системи", "Геоінформаційні технології", «Геоінформаційні системи і геодезія» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. Д. Шипулін, О. В. Постоєнко, А. А. Євдокимов. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 98 с.
5. Ляшенко Д. О. Картографія з основами топографії: навчальний посібник для вищих навчальних закладів / Д. О. Ляшенко. – К.: Наук. Думка, 2008. – 184 с.
6. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / Шипулин В. Д.; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.
7. Ратушняк Г. С. Топографія з основами картографії / Г. С. Ратушняк. – Вінниця: ВДТУ, 2002 – 179 с.
8. Чурилова Е. А. Картография с основами топографи. Практикум / Е. А. Чурилова, Н. Н. Колосова. – М.: Дрофа, 2004. – 128 с.

СПИСОК ДОДАТКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Билич Ю. С. Проектирование и составление карт / Ю. С. Билич, А. С. Васмут. – М.: Недра, 1984. – 364 с.
2. Востокова А. В.. Оформление карт. Компьютерный дизайн: учебник / А. А. Востокова, С. М. Кошель, Л. А. Ушакова / под ред. А. В. Востоковой. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 288 с.
3. Кравец Е. А. Картографическая логика (анализ вопросов состояния и охраны окружающей среды): монография / Е. А. Кравец. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2010. – 160 с.
4. Руководство по ГИС-анализу. Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи / Э. Митчел /ESRI/ - Киев: ECOMM Co, 2000. – 179 с.
5. Чекалин С. И. Топографические и специальные карты / С. И. Чекалин – М.: Российский госуд. геологоразв. ун-т., 2007. – 126 с.

Навчальне видання

ОТЕЧКО Сергій Анатолійович

Методичні вказівки і завдання
до лабораторних і самостійних робіт

КАРТОГРАФІЯ З ОСНОВАМИ ТОПОГРАФІЇ ТА ГІС
(Частина 1)

(для студентів денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»)

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *С. А. Отечко*

План 2014, поз. 50М

Підп. до друку 25. 06. 2015

Формат 60x84/16

Друк на ризографі

Ум. друк. арк. 1,8

Зам. №

Тираж 50 пр.

Виконавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК 4705 від 28.03.2014 р.